


	<b>PROCESO DE DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEX (P/CL009_FC)</b>		
	<b>Curso académico:</b> 2024-25	<b>Código:</b> P/CL009_D002_BIO	

## PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA



Identificación y características de la asignatura			
Código	500197	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	NEUROINMUNOENDOCRINOLOGÍA		
Denominación (inglés)	NEUROINMUNOENDOCRINOLOGY		
Titulaciones	BIOLOGÍA		
Centro	FACULTAD DE CIENCIAS		
Semestre	5	Carácter	OBLIGATORIA
Módulo	BIOLOGÍA ANIMAL		
Materia	FISIOLOGÍA ANIMAL		
Profesorado			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
Eduardo Ortega Rincón	DFA1	orincon@unex.es	
María Dolores Hinchado Sánchez-Moro	DFA5	mhinsan@unex.es	
Área de conocimiento	FISIOLOGÍA		
Departamento	FISIOLOGÍA		
Profesora coordinadora	MARÍA DOLORES HINCHADO SÁNCHEZ MORO		

Competencias
<b>Competencias básicas</b>
CB1: Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.
CB2: Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
CB3: Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
CB4: Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
CB5: Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
<b>Competencias generales</b>
CG1: Formar biólogos con competencias genéricas y específicas, aptos para ejercer tareas en cualquiera de los terrenos de la Biología, desarrollando sus actividades en las empresas e instituciones públicas y

	<b>PROCESO DE DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEX (P/CL009_FC)</b>		
	<b>Curso académico:</b> 2024-25	<b>Código:</b> P/CL009_D002_BIO	

privadas o creando empresas propias.
CG2: Conferirles aptitud para seguir con aprovechamiento los cursos de postgrado que le faculten de manera específica en terrenos docentes, investigadores o profesionales.
CG3: Dotar a los graduados de capacidad para generar, adquirir y procesar, de manera autónoma, información relacionada con la Biología.
CG4: Capacitarles para planificar, ejecutar y criticar procesos de conocimiento en el ámbito de su actividad.
CG5: El objetivo final es formar graduados capacitados para incorporarse a las actividades previstas oficialmente para la profesión de biólogo, tal como se define en la resolución de 5 de abril de 2006 de la Consejería de Presidencia de la Junta de Extremadura (DOE de 20 de Abril de 2006).
<b>Competencias transversales</b>
CT1: Aplicar los conocimientos adquiridos en el título a su desempeño laboral de una forma profesional y rigurosa, así como desenvolverse con seguridad en un laboratorio.
CT2: Utilizar y aplicar tecnología de información y comunicación (TIC) en el ámbito formativo y profesional.
CT3: Poseer y comprender la información de libros de texto avanzados y acceder a conocimientos procedentes de la vanguardia del campo de estudio del título.
CT4: Desarrollar habilidades de aprendizaje, organización y planificación, necesarias tanto para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía, como para el desempeño profesional
CT5: Interpretar, analizar y sintetizar datos e información relevante que permitan al alumno desarrollar ideas, resolver problemas y emitir un razonamiento crítico sobre temas importantes de índole social, científica o ética.
CT6: Transmitir de forma eficaz resultados y conclusiones a un público tanto especializado como no especializado.
CT7: Expresarse correctamente de forma escrita y oral en la lengua nativa, así como dominar suficientemente un idioma extranjero, preferentemente el inglés.
CT8: Liderar o trabajar en equipo adaptándose positivamente a diferentes contextos y situaciones.
CT9: Respetar los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres, así como adquirir un compromiso ético de respeto a la vida y al medio ambiente.
<b>Competencias específicas</b>
CE3: Conocer y comprender la estructura, morfología, organización y desarrollo de los seres vivos.
CE4: Conocer las funciones de los seres vivos, su regulación e integración y analizar e interpretar las adaptaciones funcionales al medio
CE9: Obtener, identificar, analizar, caracterizar y manipular muestras biológicas, tener la capacidad de realizar bioensayos y pruebas funcionales analizando parámetros biológicos y realizar asesoramiento científico y técnico sobre temas biológicos.
CE14: Impartir enseñanza de la Biología en los términos que establezca la ley.

Contenidos
<b>Breve descripción del contenido</b>
<p>Dado que es una materia del área de Fisiología, el objetivo general de la misma es contribuir al conocimiento del funcionamiento del organismo animal y su aplicación a la biomedicina en todos sus aspectos. Dentro de este objetivo general, su objetivo más concreto será conocer en mayor profundidad los 3 grandes Sistemas de Regulación y Coordinación Fisiológicos, así como las interacciones y comunicación bidireccionales entre ellos (a través de citokinas, hormonas, neurohormonas y neurotransmisores): el Sistema Nervioso, el Sistema Endocrino y el Sistema Inmunitario; conociendo y profundizando en los conceptos de Neuroinmunomodulación y psiconeuroinmunología, de</p>

	<b>PROCESO DE DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEX (P/CL009_FC)</b>		 Facultad de Ciencias
	<b>Curso académico:</b> 2024-25	<b>Código:</b> P/CL009_D002_BIO	

inmunofisiología y biorregulación. Conocer a su vez que el Sistema Inmunitario es indispensable en el control homeostático y que no funciona de forma autónoma, tanto en organismos sanos como enfermos. Además, que el Sistema Inmunitario puede activarse también en ausencia de estímulos antigénicos respondiendo a “señales de daño o peligro” que se liberan en situaciones de estrés y que están controladas por el Sistema Neuroendocrino. Entender que los cambios homeostáticos subyacentes a las situaciones de estrés, el envejecimiento etc. deben ser regulados de forma óptima a través de la integración fisiológica (incluyendo el concepto de homeorresis), permitiendo además proteger la identidad del organismo animal.

Se estudian los principales circuitos neurales involucrados en las interacciones bidireccionales neuroinmunes y las principales conexiones neuroquímicas entre el sistema nervioso y el sistema inmunitario. Se analizan, a su vez, las interacciones entre el sistema neuroendocrino y el inmunitario a través de las principales hormonas, proteínas y mensajeros de estrés que participan; poniendo especial énfasis en comprender las implicaciones fisiológicas de comunicación inmunoneuroendocrina. Además, se introduce como aspecto novedoso las conexiones entre el eje intestino-cerebro y el sistema inmunitario, y cómo la microbiota influye en el comportamiento y las emociones del organismo.

#### **Temario de la asignatura**

Denominación del tema 1: **Aspectos generales de la Neuroinmunoendocrinología. Aspectos Básicos del Funcionamiento de los Sistemas Nervioso, Endocrino e Inmunitario como Reguladores de la Homeostasia Interna**

Contenidos del tema 1: Aspectos básicos de la estructura y función del Sistema Nervioso: sistema nervioso autónomo y sistema límbico. Aspectos básicos de la estructura y función del Sistema Endocrino. Aspectos básicos de la estructura y función del Sistema Inmune. Integración: Sistema Neuroinmunoendocrino. Conceptos de Inmunofisiología, Neuroinmunomodulación (Psyconeuroinmunología) y Biorregulación. Fisiología del Estrés.

Descripción de las actividades prácticas del tema 1: Sesión práctica introducción a laboratorio de prácticas de inmunofisiología. Precauciones y medidas de seguridad. Equipamiento y material del laboratorio de inmunofisiología



Denominación del tema 2: **Circuitos neurales centrales involucrados en las interacciones neuroinmunes.**

Contenidos del tema 2: Participación del hipotálamo; hipocampo y amígdala; tallo cerebral y corteza cerebral en la modulación del sistema inmunitario. Respuesta del sistema nervioso central a la inmunización. Mediadores en la comunicación entre el sistema inmunitario y el sistema nervioso.

Descripción de las actividades prácticas del tema 2: sesión práctica Valoración cualitativa del estrés, la ansiedad y la salud (Psiconeuroinmunología).

Denominación del tema 3: **Inervación de los tejidos linfoides**

Contenidos del tema 3: Órganos linfoides y recirculación de los linfocitos. Inervación de los órganos linfoides y regulación del tráfico celular.

	<b>PROCESO DE DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEX (P/CL009_FC)</b>		 Facultad de Ciencias
	<b>Curso académico:</b> 2024-25	<b>Código:</b> P/CL009_D002_BIO	

Descripción de las actividades prácticas del tema 3: Sesión práctica Estrés y Sistema Inmunitario. A) Práctica de Laboratorio donde se valora el efecto del estrés por ejercicio físico sobre los leucocitos de sangre periférica, su relación con la respuesta metabólica y cardiovascular. B) Curva de tolerancia a la glucosa.

Denominación del tema 4: **Propiedades inmunológicas sesión práctica Estrés y Sistema Inmunitario. A) Práctica de Laboratorio donde se valora el efecto del estrés por ejercicios de la sustancia P y el péptido vasointestinal (V.I.P). Producción y reconocimiento de neuropéptidos por células del Sistema Inmune.**

Contenidos del tema 4: Propiedades inmunológicas de la sustancia P: papel en los desórdenes inflamatorios y efectos sobre las células inmunitarias. VIP y función inmunitaria: efecto sobre las células de la respuesta innata y sobre las células linfoides y su redistribución; modelos de acción. Producción y reconocimiento de neuropéptidos por células del sistema inmunitario.

Descripción de las actividades prácticas del tema 4: Sesión práctica determinación de la concentración sistémica de neuroinmunomoduladores por inmunoensayos (virtual)

Denominación del tema 5: **Acción de las catecolaminas sobre el Sistema Inmune. Señales moleculares en la respuesta inmunitaria.**

Contenidos del tema 5: Receptores catecolaminérgicos en las células inmunitarias; regulación y señalización alfa- y beta-adrenérgica. Efecto de las catecolaminas sobre la función inmunitaria: modulación de macrófagos y células NK; modulación de neutrófilos; modulación de la función de los linfocitos y su redistribución. Efecto de las catecolaminas sobre la producción de citocinas y otros mediadores inflamatorios. Modelo fisiológico de actuación.

Descripción de las actividades prácticas del tema 5: sesión práctica Estrés y Sistema Inmunitario. A) Práctica de Laboratorio donde se valora el efecto del estrés por ejercicio físico sobre los leucocitos de sangre periférica, su relación con la respuesta metabólica y cardiovascular. B) Curva de tolerancia a la glucosa. Sesión práctica determinación de la concentración sistémica de neuroinmunomoduladores por inmunoensayos (virtual)

Denominación del tema 6: **Hormona del crecimiento y Sistema inmune.**



Contenidos del tema 6: Células inmunitarias diana de la GH y producción de GH por células inmunitarias. Efectos de la GH sobre el timo: involución tímica en el envejecimiento. Efectos de la GH sobre macrófagos, células NK y linfocitos. Interacción entre GH y glucocorticoides en la modulación de la respuesta inmunitaria. Modelo fisiológico de actuación.

Descripción de las actividades prácticas del tema 6:

Denominación del tema 7: **Prolactina y Sistema Inmune**

Contenidos del tema 7: Regulación fisiológica de la secreción de prolactina: dopaminérgica, neuropéptidos liberadores de PRL, regulación por esteroides, regulación en el estrés y regulación por citocinas. Efectos de la PRL sobre el sistema inmunitario: sobre el timo, sobre los macrófagos y sobre los linfocitos. Interacción entre PRL y glucocorticoides en la modulación inmunitaria durante el estrés crónico. Modelo fisiológico de actuación.

Descripción de las actividades prácticas del tema 7:

	<b>PROCESO DE DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEX (P/CL009_FC)</b>		 Facultad de Ciencias
	<b>Curso académico:</b> 2024-25	<b>Código:</b> P/CL009_D002_BIO	

Denominación del tema 8: **Péptidos derivados de la proopiomelanocortina y modulación del Sistema Inmune.**

Contenidos del tema 8: Inducción de péptidos de la POMC por CRH: expresión de receptores en macrófagos. Influencia de POMC sobre la función inmunitaria: actividad proliferativa de linfocitos, respuesta primaria y secundaria de anticuerpos y expresión de receptores en células T. Influencia sobre la respuesta fagocítica. Modelo fisiológico de actuación.

Descripción de las actividades prácticas del tema 8:

Denominación del tema 9: **Glucocorticoides y Función Inmune**

Contenidos del tema 9: Antecedentes históricos: papel fisiológico y farmacológico de los GLC. Mecanismos moleculares de la acción de los GLC sobre las células inmunitarias. Modulación por los GLC de mediadores inmunitarios y reacciones inflamatorias. Efectos de los GLC sobre los fagocitos mononucleares: función accesoria, enzimas y mediadores inflamatorios, fagocitosis y actividad CCDA. Mediadores de las reacciones inmunitarias en situaciones de estrés. Modelo fisiológico de actuación: interacción respuesta inflamatoria mediada por citocinas y respuesta de estrés mediada por el eje HHA.

Descripción de las actividades prácticas del tema 9: sesión práctica Estrés y Sistema Inmunitario. A) Práctica de Laboratorio donde se valora el efecto del estrés por ejercicio físico sobre los leucocitos de sangre periférica, su relación con la respuesta metabólica y cardiovascular. B) Curva de tolerancia a la glucosa.

Denominación del tema 10: **Hormonas sexuales y Función Inmune.**

Contenidos del tema 10: Funcionamiento básico del eje hipotálamo-hipófisis-gonadal. Hormonas sexuales y función inmunitaria. Diferencias sexuales en la respuesta inmunitaria y en la prevalencia de patologías inmunitarias. Inmunosupresión fetoespecífica.

Descripción de las actividades prácticas del tema 10:

Denominación del tema 11: **La Glándula Pineal. Influencia de la melatonina sobre la respuesta inmunitaria**



Contenidos del tema 11: **Antecedentes históricos. Estructura y función de la glándula pineal.** Biosíntesis, secreción y metabolismo de la melatonina. Regulación neural y hormonal de la actividad pineal: factores endógenos y ambientales que modulan la secreción de melatonina. Funciones de la glándula pineal. Efecto de la melatonina sobre la respuesta inmunitaria. Implicaciones clínicas de las acciones de la melatonina.

Descripción de las actividades prácticas del tema 11:

Denominación del tema 12: **Implicaciones fisiológicas de las conexiones inmuno-neuro-entericas.**

Contenidos del tema 12: importancia del eje intestino-cerebro en el control de los procesos inflamatorios e inmunitarios. Participación de la microbiota en el comportamiento y las emociones. Papel de la microbiota en el metabolismo en condiciones de salud o enfermedad y su interacción con las células del sistema inmunitario.

Descripción de las actividades prácticas del tema 12:

	<b>PROCESO DE DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEX (P/CL009_FC)</b>		
	<b>Curso académico:</b> 2024-25	<b>Código:</b> P/CL009_D002_BIO	

Denominación del tema 13: **Estrés y Función inmune como modelo de interacción neuroinmunoendocrina**

Contenidos del tema 13: Síndrome general de adaptación, estrés y factores estresantes. Respuesta de estrés inmunológicamente alterada. Mensajeros de estrés y “señales de peligro” en la activación del Sistema Inmunitario: proteínas extracelulares del choque térmico (Hsp).

Descripción de las actividades prácticas del tema 13: sesión práctica Estrés y Sistema Inmunitario. A) Práctica de Laboratorio donde se valora el efecto del estrés por ejercicio físico sobre los leucocitos de sangre periférica, su relación con la respuesta metabólica y cardiovascular. B) Curva de tolerancia a la glucosa.

Denominación del tema 14: **Envejecimiento y función inmune**

Contenidos del tema 14: Definiciones y teorías del envejecimiento: teoría inmunoneuroendocrina y oxiiinflamatoria. Edad cronológica, edad biológica, longevidad y esperanza de vida. Marcadores de edad biológica e inmunosenescencia. Estrategias para el envejecimiento saludable.

Descripción de las actividades prácticas del tema 14:

### Actividades formativas

Horas de trabajo del alumno por tema		Horas	Horas actividades prácticas				Horas actividad de seguimiento	Horas. No presencial
Tema	Total	GG	CH	L	O	S	TP	EP
1	31,5	9						18,5
2	6,2	2		2				4,2
3	9,1	2		2				5,1
4	6,1	1		1				4,1
5	18,3	3		4				10,3
6	6,1	2						4,1
7	6,1	2						4,1
8	5,1	1						4,1
9	16,3	3		2				9,3
10	6,1	2						4,1
11	9,8	3						6,8
12	9,1	2						5,1
13	10,1	2		4				6,1
14	6,1	2						4,1
<b>Evaluación</b>		4						
<b>TOTAL</b>	150	45		15				90

GG: Grupo Grande (85 estudiantes).



PCH: prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)

LAB: prácticas laboratorio o campo (15 estudiantes)

ORD: prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas (20 estudiantes)

SEM: clases problemas o seminarios o casos prácticos (40 estudiantes).

TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).

	PROCESO DE DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEX (P/CL009_FC)		
	Curso académico: 2024-25	Código: P/CL009_D002_BIO	

EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

### Metodologías docentes

1. Explicación y discusión de los contenidos.
2. Resolución, análisis y discusión de problemas. Realización, exposición y defensa de trabajos.
3. Actividades experimentales como prácticas en laboratorios
4. Actividades de seguimiento individual o por grupos del aprendizaje.
5. Trabajo autónomo del alumno.

### Resultados de aprendizaje



Los resultados de aprendizaje de las tres asignaturas de la materia Fisiología Animal deben ser que el alumno conozca y entienda la actividad funcional de los seres vivos del reino animal, además de aprender el funcionamiento de los diferentes sistemas fisiológicos y el modo como estos se regulan, tanto a nivel celular como del organismo completo. Además, deben de conocer y entender la relación entre los sistemas nervioso y endocrino, así como de los principales sistemas de regulación en el organismo animal

### Sistemas de evaluación

Se aplicará el sistema de calificaciones vigente en cada momento; actualmente, el que aparece en el RD 1125/2003, artículo 5º. Los resultados obtenidos por el alumno en cada una de las materias del plan de estudios se calificarán en función de la siguiente escala numérica de 0 a 10, con expresión de un decimal, a la que podrá añadirse su correspondiente calificación cualitativa: 0 - 4,9: Suspenso (SS), 5,0 - 6,9: Aprobado (AP), 7,0 - 8,9: Notable (NT), 9,0 - 10: Sobresaliente (SB). La mención de Matrícula de Honor podrá ser otorgada a alumnos que hayan obtenido una calificación igual o superior a 9.0. Su número no podrá exceder del 5% de los alumnos matriculados en una asignatura en el correspondiente curso académico, salvo que el número de alumnos matriculados sea inferior a 20, en cuyo caso se podrá conceder una sola Matrícula de Honor.

El estudiante podrá escoger entre dos modalidades de evaluación: continua o global. La elección de la modalidad de evaluación global corresponde a los estudiantes, quienes podrán llevarla a cabo durante el primer cuarto del semestre (o hasta el último día del periodo de ampliación de matrícula si este finaliza después de ese periodo). En caso de ausencia de solicitud expresa por parte del estudiante, la modalidad asignada será la de **evaluación continua**:

Los alumnos con esta modalidad obtendrán una calificación de la asignatura que será la resultante de aplicar un sistema ponderado en el que las actividades programadas durante el

	<b>PROCESO DE DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEX (P/CL009_FC)</b>		
	<b>Curso académico:</b> 2024-25	<b>Código:</b> P/CL009_D002_BIO	

curso, especificadas a continuación, pueden suponer hasta el 100% de la calificación de la asignatura:

1.- Teoría: los conocimientos teóricos se evaluarán, en un único examen final, mediante pruebas objetivas que incluirán cuestiones tipo test (5 puntos sobre 10) y preguntas de respuesta corta (5 puntos sobre 10), que constituirá el 80% de la calificación global. En las preguntas tipo test, cada respuesta incorrectamente contestada se valorará negativamente con la mitad de su valor (cada dos respuestas incorrectas “descontará” una respuesta correcta).

2.- Prácticas: Supondrán el 20% de la nota final. La asistencia a todas las sesiones prácticas será obligatoria (únicamente se eximirá de asistencia a aquéllos alumnos que las hubiesen realizado el curso académico anterior) y serán evaluadas mediante un examen tipo test que recogerá los conocimientos y destrezas adquiridos durante la realización de las mismas; que tendrá que ser realizado por todos los alumnos. La asistencia a las actividades prácticas y su supervisión serán actividades de evaluación no recuperables.

En la modalidad de **evaluación global**, existirá un único examen que contendrá cuestiones tipo test y respuesta corta, que evaluarán los contenidos teóricos y constituirán el 80% de la calificación y preguntas de las actividades prácticas que constituirán el 20% de la evaluación final.

#### **Bibliografía (básica y complementaria)**

##### **A. Textos de mayor Referencia:**

1.- PHYCONEUROIMMUNOLOGY. Alder, Felten y Cohen. Edt. Academic Press (última edición disponible)

Acceso on line: [http://158.49.113.199/record=b1319001~S7\\*sp](http://158.49.113.199/record=b1319001~S7*sp)

2.- INMUNOLOGÍA. Biología y Patología del Sistema Inmunitario. Regueiro González, López Larrea, González Rodríguez, Martínez Navas. Panamericana (última edición disponible)

3.- FISIOLOGÍA HUMANA. Tresguerres. Interamericana (última edición disponible).

4.- NEUROINMUNOLOGÍA CLÍNICA. Correale, Villa y Garcea. Panamericana (última edición disponible).

##### **B. Otros textos recomendables:**

1.- LA INMUNOLOGÍA EN LA SALUD Y LA ENFERMEDAD. Carmona. Panamericana (última edición disponible)

2.- FISIOLOGÍA HUMANA. UN ENFOQUE INTEGRADO. Silverthorn. Panamericana (última edición disponible)



	PROCESO DE DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEX (P/CL009_FC)		
	Curso académico: 2024-25	Código: P/CL009_D002_BIO	

3.- DIVERSA BIBLIOGRAFÍA EN ARTÍCULOS Y REVISIONES CIENTÍFICAS ACTUALIZADAS.

**Otros recursos y materiales docentes complementarios**

Videos y tutoriales de diferentes materiales docentes (para alumno y profesor, fundamentalmente de editorial Panamericana) y obtenidos, actualizados y revisados “on line”